

水質汚濁に係る水質環境基準の見直しについて（概要）

令和 3 年 10 月
環境省水・大気環境局水環境課

1. 六価クロムに係る基準値の見直しについて

（1）改正の背景

平成 30 年 9 月に内閣府食品安全委員会において、六価クロムの一日耐容摂取量（TDI）が $1.1 \mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日と設定されたことを受けて、令和 2 年 4 月に水道水質基準の基準値が $0.05 \text{ mg}/\text{L}$ から $0.02 \text{ mg}/\text{L}$ に改正された。

このような状況を踏まえ、令和 3 年 2 月に中央環境審議会水環境・土壌農薬部会環境基準健康項目専門委員会（第 19 回）を開催し、六価クロムの基準値を見直すことについて検討を行った。その後、同年 6 月開催の中央環境審議会水環境・土壌農薬部会における最終的な審議を経て、同年 7 月、中央環境審議会から環境大臣に対して中央環境審議会答申（「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについて（第 6 次答申）」（中環審第 1188 号））がなされた。

これを受け、所要の告示改正を行うこととする。

（2）改正の概要

水質汚濁に係る環境基準について（昭和 46 年 12 月環境庁告示第 59 号）及び地下水の水質汚濁に係る環境基準について（平成 9 年 3 月環境庁告示第 10 号）の別表 1 中、六価クロムに係る基準を以下のとおり改正する。

項目名	新たな基準値	現行の基準値
六価クロム	$0.02 \text{ mg}/\text{L}$ 以下	$0.05 \text{ mg}/\text{L}$ 以下

備考 基準値は年間平均値とする。

また、六価クロムの測定方法については、以下に示す方法とする。

項目	測定方法
六価クロム	<p>日本産業規格 K0102（以下「規格」という。）65.2（規格 65.2.2 及び 65.2.7 を除く。）に定める方法（ただし、次の 1 から 3 までに掲げる場合にあつては、それぞれ 1 から 3 までに定めるところによる。）</p> <p>1 規格 65.2.1 に定める方法による場合 原則として光路長 50mm の吸収セルを用いること。</p> <p>2 規格 65.2.3、65.2.4 又は 65.2.5 に定める方法による場合（規格 65. の備考 11 の b）による場合に限る。） 試料に、その濃度が基準値相当分（$0.02 \text{ mg}/\text{L}$）増加するように六価クロム標準液を添加して添加回収率を求め、その値が 70～120%であることを確認すること。</p>

	3 規格 65.2.6 に定める方法により汽水又は海水を測定する場合 2に定めるところによるほか、日本産業規格 K0170-7の7のa) 又はb) に定める操作を行うこと。
--	--

2. 大腸菌群数に係る環境基準の見直しについて

(1) 改正の背景

生活環境項目環境基準のうち、大腸菌群数については、その測定値にふん便汚染のない水や土壌等に分布する自然由来の細菌をも含んだ値が検出されると考えられ、実際に、水環境中において大腸菌群が多く検出されていても、大腸菌が検出されない場合があり、大腸菌群数がふん便汚染を的確に捉えていない状況がみられた。一方、よりの確にふん便汚染を捉えることができる指標として大腸菌数があり、大腸菌群に係る環境基準が制定された当時の培養技術では大腸菌のみを簡便に検出する技術はなかったが、今日では、簡便な大腸菌の培養技術が確立されていることから、大腸菌群数については大腸菌数へ見直すことが適当であると考えられた。

このような状況を踏まえ、生活環境項目環境基準のうち、大腸菌群数を大腸菌数へ見直すことについて、平成 30 年 10 月より中央環境審議会水環境部会生活環境項目環境基準専門委員会を開催し、検討を行ってきた。令和 3 年 6 月開催の中央環境審議会水環境・土壌農薬部会における最終的な審議を経て、同年 7 月、中央環境審議会から環境大臣に対して中央環境審議会答申（「水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて（第 2 次答申）」（中環審第 1187 号））がなされた。

これを受け、所要の告示改正を行うこととする。

(2) 改正の概要

水質汚濁に係る環境基準について(昭和 46 年 12 月環境庁告示第 59 号)の別表 2 中、大腸菌群数に係る部分について以下のとおりとする。

表 1 環境基準値【河川】

類型	利用目的の適応性	大腸菌数環境基準値 [90%水質値]	基準値の導出方法
AA	水道 1 級 自然環境保全 及び A 以下の欄 に掲げるもの	20 CFU/100ml 以下 ^{備考 2}	・水道 1 級の水道原水及び自然環境保全の実態から基準値を導出
A	水道 2 級 水浴 及び B 以下の欄 に掲げるもの	300 CFU/100ml 以下	・水道 2 級の水道原水の実態及び諸外国における水浴場の基準値等を参考に基準値を導出
B	水道 3 級 及び C 以下の欄 に掲げるもの	1,000 CFU/100ml 以下	・水道 3 級の水道原水の実態から基準値を導出
備考 1 大腸菌数に係る基準値については、90%水質値（年間の日間平均値の全データをその値の小さいものから順に並べた際の $0.9 \times n$ 番目（ n は日間平均値のデータ数）のデータ値（ $0.9 \times n$ が整数でない場合は端数を切り上げた整数番目の値をとる。））とする（湖沼、海域もこれに準ず			

- る。)
- 2 水道1級を利用目的としている地点(自然環境保全を利用目的としている地点を除く。)については、大腸菌数100CFU/100ml以下とする。
 - 3 水産1級、水産2級及び水産3級については、当分の間、大腸菌数の項目の基準値は適用しない(湖沼、海域もこれに準ずる。)
 - 4 大腸菌数に用いる単位はCFU(コロニー形成単位(Colony Forming Unit))/100mlとし、大腸菌を培地で培養し、発育したコロニー数を数えることで算出する。

表2 環境基準値【湖沼】

類型	利用目的の適応性	大腸菌数環境基準値 [90%水質値]	基準値の導出方法
AA	水道1級 自然環境保全 及びA以下の欄 に掲げるもの	20 CFU/100ml 以下 ^{備考1}	・水道1級の水道原水及び自然環境保全の実態から基準値を導出
A	水道2、3級 水浴 及びB以下の欄 に掲げるもの	300 CFU/100ml 以下 ^{備考2}	・水道2、3級の水道原水の実態及び諸外国における水浴場の基準値等を参考に基準値を導出
備考			
1 水道1級を利用目的としている地点(自然環境保全を利用目的としている地点を除く。)については、大腸菌数100CFU/100ml以下とする。			
2 水道3級を利用目的としている地点(水浴又は水道2級を利用目的としている地点を除く。)については、大腸菌数1,000CFU/100ml以下とする。			
3 大腸菌数に用いる単位はCFU(コロニー形成単位(Colony Forming Unit))/100mlとし、大腸菌を培地で培養し、発育したコロニー数を数えることで算出する。			

表3 環境基準値【海域】

類型	利用目的の適応性	大腸菌数環境基準値 [90%水質値]	基準値の導出方法
A	水浴 自然環境保全 及びB以下の欄 に掲げるもの	300 CFU/100ml 以下 ^{備考1}	・諸外国における水浴場の基準値等を参考に基準値を導出
備考			
1 自然環境保全を利用目的としている地点については、大腸菌数20CFU/100ml以下とする。			
2 大腸菌数に用いる単位はCFU(コロニー形成単位(Colony Forming Unit))/100mlとし、大腸菌を培地で培養し、発育したコロニー数を数えることで算出する。			

また、大腸菌数の測定方法については、以下に示す方法とする。

<p>大腸菌数の測定方法</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 試薬 <ol style="list-style-type: none"> (1) 水 日本産業規格K0557に規定するA1、A2、A3又はA4のもの (2) 特定酵素基質寒天培地 酵素基質5-ブromo-4-クロロ-3-インドリル-β-D-グルクロニド(X-GLUC)を含む
--

む特定酵素基質寒天培地（注1）

(3) 水酸化ナトリウム

日本産業規格K8576に定めるもの

(4) 水酸化ナトリウム溶液（1 mol/L）

水酸化ナトリウム約40gを水に溶かして1,000mlとしたもの

(5) 塩酸

日本産業規格K8180に定めるもの

(6) 塩酸（1 mol/L）

塩酸約85mlを水に溶かして1,000mlとしたもの

(7) ペプトン

微生物試験用のもの

(8) 滅菌ペプトン水

ペプトン1.0gを水約950mlに溶かした溶液を、水酸化ナトリウム溶液（1 mol/L）又は塩酸（1 mol/L）で高圧蒸気滅菌（121℃で15分間行う高圧蒸気滅菌をいう。以下同じ。）後のpHが6.9～7.1になるよう調整した後、水を加えて全量を1,000mlとし、高圧蒸気滅菌したもの

(9) リン酸二水素カリウム

日本産業規格K9007に定めるもの

(10) 滅菌りん酸塩緩衝希釈水

りん酸二水素カリウム42.5gに溶かした溶液を、水酸化ナトリウム溶液（1 mol/L）でpHを7.2に調整し、水を加えて全量を1,000mlとした後、この溶液の1mlを水に溶かして1,000mlとし、高圧蒸気滅菌したもの

(11) 塩化ナトリウム

日本産業規格K8150に定めるもの

(12) 滅菌生理食塩水

塩化ナトリウム8.5gを水に溶かして1,000mlとし、高圧蒸気滅菌する。

(13) 希釈水

滅菌ペプトン水、滅菌りん酸塩緩衝希釈水、滅菌生理食塩水のいずれかとする。

（注1） 大腸菌数試験用の特定酵素基質寒天培地として以下の組成の培地が市販されている。

ここで示す培地の組成は、この測定試験法使用者の便宜のために、一般に入手できるものとして例示したが、この組成の培地を推奨するものではなく、これと同等以上の品質、性能を有すると確認された培地を用いてもよい。

培地の組成（培地1Lあたり）

ペプトン	10 g
ピルビン酸ナトリウム	1.0 g
L-トリプトファン	1.0 g
D-ソルビトール	1.0 g
塩化ナトリウム	5.0 g

りん酸二水素ナトリウム	2.2 g
りん酸一水素ナトリウム	2.7 g
硝酸カリウム	1.0 g
ラウリル硫酸ナトリウム	0.20 g
5-ブロモ-4-クロロ-3-インドリル-β-D-グルクロニド (X-GLUC)	0.10 g
5-ブロモ-6-クロロ-3-インドリル-β-D-ガラクトピラ ノシド (MAGENTA-GAL)	0.10 g
寒天	15 g

2 器具及び装置 (注2)

- (1) 計量器具 (メスピペット、有栓シリンダー、希釈瓶等)
高圧蒸気滅菌したもの又は同等の性能で滅菌したもの
 - (2) メンブランフィルターろ過装置
ファンネル及びフィルターホルダーは高圧蒸気滅菌したもの又は同等の性能で滅菌したもの
 - (3) メンブランフィルター
直径 47mm、孔径 0.45 μm の円形のメンブランフィルターで高圧蒸気滅菌したもの
 - (4) ペトリ皿
ガラス製で、約 170°C で約 1 時間乾熱滅菌したもの、又は日本産業規格 K0950 に定めるプラスチック製滅菌シャーレ
 - (5) 恒温装置
装置内の温度を 37°C 付近に調節できるもの
 - (6) 拡大鏡
2 倍程度の拡大倍率をもつもの
- (注2) 市販の滅菌済みの器具及び装置を用いてもよい。

3 試料の採取及び保存

試料は、滅菌した密封できる容器に採取し、速やかに試験する。試料採取後直ちに試験ができないときは、0～5°C (凍結させない) の暗所に保存し、9 時間以内に試験することが望ましく、12 時間以内に試験する。

なお、希釈に用いる検水の量を考慮し、十分な採水量を確保するように努める。

4 試験操作

- (1) 培地の調製
 - (a) 培地の粉末を三角フラスコ等に量りとり、かき混ぜながらゆつくり水を加え分散させる。
 - (b) 沸騰水中で寒天が完全に溶けるまで加熱を繰り返す (注3)。
 - (c) 寒天が溶解した後で速やかに 50°C 程度に冷却し、培地の厚さが 5 mm 程度になるようにペトリ皿に分注し、寒天を凝固させる。
- (注3) 培地の種類によって培地調整時に滅菌操作が必要となる場合は、高圧蒸気滅菌を行う。

(2) 検水の調製

検水量は 100ml とし、メンブランフィルター上のコロニー数が 100 を超えると予想される場合は希釈し、メンブランフィルター上のコロニー数を 20～100 個程度とする（注 4）。希釈の操作は次の例による。

- (a) 希釈瓶（注 5）に希釈水を 90ml 入れる。
- (b) 10 倍希釈の場合は、希釈水 90ml が入った希釈瓶に検水 10ml をメスピペットで採り、十分に振り混ぜる（注 6）（注 7）。
- (c) 100 倍希釈する場合は（a）（b）に従って操作し、（b）から 10ml 採り、希釈水 90ml が入った希釈瓶に入れ、十分に振り混ぜる。
- (d) さらに希釈する場合は、同様な操作を行って希釈を繰り返す。

（注 4） 10 倍や 100 倍など 10 倍ごとの数段階の検水を調製する。

（注 5） 使用する元の検水量が少ない場合は試験管を用い、9ml の希釈水に 1ml の検水を加えてもよい。

（注 6） メスピペットはその都度、滅菌済みのものを用いる。

（注 7） 希釈した後の検水は微生物が増殖や死滅を起こすことがあるため、調製後は速やかに操作を行う。

(3) ろ過

- (a) 滅菌済みのフィルターホルダーを吸引瓶に取り付け、ピンセットを用いてメンブランフィルターをフィルターホルダー上に置き、ファンネルをつけて固定する。
- (b) 検水を振り混ぜて均一化し、適量（注 8）を有栓シリンダー等（注 9）に採り、ファンネル内に注いで吸引ろ過する。
- (c) ろ過した後に希釈水を用いて有栓シリンダー及びファンネルの内壁を 2～3 回洗浄し、吸引ろ過する。

（注 8） 1 枚のメンブランフィルターで吸引ろ過する検水量は 40ml 以上を基本とするが、土粒子による濁りに起因するコロニーの滲みにより、計数が困難となることが予想される場合は、1 枚で吸引ろ過する検水量を 40ml 未満とし、複数のメンブランフィルターを用いて吸引ろ過の回数を増やすこととする。

（注 9） 検水量に応じて適切な器具を使用する。

(4) 培養

- (a) 検水をろ過したメンブランフィルターを、ろ過面を上にして培地上に気泡ができないように密着させる。
- (b) ペトリ皿に上皿を被せて、倒置する。
- (c) 37℃付近の恒温装置に倒置した状態で 24 時間程度培養する（注 10）。

（注 10） 培養温度と時間は使用する培地の使用説明書を参照する。

(5) 菌数の計数

- (a) 培養後、拡大鏡を用いてフィルター上の青色のコロニーを数える（注 11）。
- (b) 次の式から試料中の大腸菌数を算出する（注 12）（注 13）（注 14）。

$$a = (m/V) \times P \times 100$$

a 試料 100ml 中の大腸菌数

m フィルター上の大腸菌コロニー数

V ろ過に用いた検水量 (ml)

P 希釈倍率

(注 11) 大腸菌が特異的に保有・産生する酵素 β -グルクロニダーゼと、培地の成分である酵素基質 X-GLUC とが反応して青色を呈するため、大腸菌は青みを帯びた色のコロニーとなる。一方、大腸菌群が保有・産生する酵素 β -D-ガラクトシダーゼと反応して赤色を呈する酵素基質 5-ブロモ-6-クロロ-3-インドリル- β -D-ガラクトピラノシド (MAGENTA-GAL) 又は 6-クロロ-3-インドリル- β -D-ガラクトピラノシド (Salmon- β -D-GAL) が含まれている培地については、大腸菌群は赤みを帯びた色のコロニーとなつて両者の識別が可能となる。培地の組成によりコロニーの色調が異なることがあるため、コロニーの色調や識別に際しては使用する培地の使用説明書を参照する。

(注 12) 1つの試料につき (3) ~ (5) の操作を 2 回以上繰り返し試験として行い、得られた全ての結果 (希釈試料の場合には、原則としてコロニー数が 20~100 個のもの) を算術平均する。ただし、粒子や大きなコロニーが重なり合うなど計数しにくいときは、状況に応じてより計数しやすいフィルターを適宜選択する。

(注 13) 数値の丸め方は日本産業規格 Z 8401 のとおりとする。

(注 14) 試験結果の単位は CFU (コロニー形成単位 (Colony Forming Unit の略)) /100ml とする。

(6) 空試験

ろ過に用いた検水量と同量の希釈水を用い、(3) ~ (5) の操作を 1 回行い、結果を整理しておくことが望ましい。